

① 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

② 公開特許公報 (A)

昭59-143362

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和59年(1984)8月16日

H 01 L 27/14

6819-5F

21/318

7739-5F

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑤ パッシベーション膜

海老名市本郷2274番地富士ゼロックス株式会社海老名工場内

① 特 願 昭58-16740

⑦ 発 明 者 布施マリオ

② 出 願 昭58(1983)2月3日

海老名市本郷2274番地富士ゼロックス株式会社海老名工場内

⑦ 発 明 者 浜野利久

⑧ 出 願 人 富士ゼロックス株式会社

海老名市本郷2274番地富士ゼロックス株式会社海老名工場内

東京都港区赤坂3丁目3番5号

⑦ 発 明 者 中村毅

⑧ 代 理 人 弁理士 木村高久

明 細 書

1. 発明の名称 パッシベーション膜

2. 特許請求の範囲

(1) 光導電体を用いて形成した密着型光電変換素子を被覆するパッシベーション膜において、前記パッシベーション膜として窒化シリコン膜を用いるとともに、該窒化シリコン膜と前記光電変換素子との間に緩衝膜を介在させたことを特徴とするパッシベーション膜。

(2) 前記光導電体は、アモルファスシリコンである特許請求の範囲第(1)項記載のパッシベーション膜。

(3) 前記緩衝膜は、酸化シリコン膜である特許請求の範囲第(1)項記載のパッシベーション膜。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、光電変換素子、特に光導電膜として形成するアモルファスシリコン膜を用いた密着型

光センサの裂面保護を担うパッシベーション膜に関する。

一般に光信号を電気信号に変換する光電変換素子として、該光電変換素子を突装する画像読取装置あるいはファクシミリなどの画像情報処理装置の小型化をはかるため、密着型光センサが広く用いられている。

この密着型光センサには様々な構造を有するものがあるが、第1図に当該密着型光センサを示す。

第1図(a)乃至(b)にはプレーナ型の光センサの断面図である。第1図(a)に示した光センサ10は、基板11上に適宜の間隔をもって不透明な対向電極12、13を配置し、この対向電極の上に光導電体14およびパッシベーション膜15を積層した構造となっており、矢印L_aに示すように基板11の側から光を照射するものである。また、第1図(b)に示した光センサ20は基板21の上に光導電体22を形成し、該光導電体22上に適宜の間隔をもって不透明な対向電極23、24を配置し、さらにこの対向電極23、24をパッシベーション膜25で被覆した構造となっ

ており、前記密着型光センサ10とは逆にパッシベーション膜25の側(矢印Lb)から光を照射するものである。

また、第1図(c)乃至(d)はサンドイッチ型の光センサの断面図である。第1図(c)に示した光センサ30は、基板31上に下部透明電極32を形成し、この電極に光導電体33および上部不透明電極34を形成し、さらにこの上をパッシベーション膜35で被った構造となっており、矢印Lcに示すように基板31の側から光を照射するようになっている。また、第1図(d)に示した光センサ40は、基板41の上に下部不透明電極42を形成し、基板41および下部電極42の上に光導電体43および上部透明電極44を形成し、さらにこの上をパッシベーション膜45で被った構造となっており、矢印Ldに示すようにパッシベーション膜45の側から光を照射するようになっている。

ところで、上述した密着型光センサ10, 20, 30, 40のうち基板の側から光を照射する光センサ10

(3)

と考えられる。

しかし、パッシベーション膜として用いられる窒化シリコンおよび光導電体として用いられるアモルファスシリコンは、ともに残留応力が大きいので、窒化シリコン膜とアモルファスシリコン膜との界面から剝離を生じることがあり、さらに密着型光センサの電流-電圧特性の劣化の原因となり問題であった。

本発明は上記実情に鑑みてなされたもので、光電変換素子の性能を劣化させることのないパッシベーション膜を提供することを目的とする。

そこで、本発明では光電変換素子に対するパッシベーション膜として窒化シリコン膜を用い、該窒化シリコン膜と光電変換素子の間には酸化シリコン膜による緩衝膜を介在させ、光導電体の剝離および電流電圧特性の劣化を生じないパッシベーション膜を形成する。

以下、本発明の一実施例を添付図面を参照して詳細に説明する。

第2図は本発明に係るパッシベーション膜で被

(5)

の基板11はガラスのように透明であることを必要とし、この基板11はパッシベーション膜としての機能をも果たすることになる。また、裏側のパッシベーション膜15は不透明なものでもよいので、該パッシベーション膜15の材料および膜厚の選択条件は比較的ゆるやかである。

なお、サンドイッチ構造の密着型センサ30も上記センサ10と同様である。

しかし、前記密着型光センサ20および40はパッシベーション膜25および45の側から光を照射するため、該パッシベーション膜は透明であるという選択条件がある。

このパッシベーション膜としてはCVD法(化学的気相成長法)によって形成されるリンガラス(PSG)、あるいはプラズマCVD法によって形成される窒化シリコンまたは酸化シリコン、さらにポリイミド有機膜などがあるが、水分あるいは Na^+ などのアルカリイオンを通しにくいという点で、また、耐熱性を考慮すると、特に窒化シリコンはパッシベーション膜の材料として最適であ

(4)

被された密着型光センサ60の断面図を示す。

第2図に示すように密着型光センサ60は、ガラスあるいはセラミックの基板61の上に下部電極62を形成し、この電極に光導電体63としてアモルファスシリコンおよび上部透明電極64を積層し、さらに、下部電極62および上部透明電極64の図示しない接続端子の部分以外が窒化シリコン膜50で被覆され、該窒化シリコン膜50と密着型光センサ60との間には緩衝膜として酸化シリコン膜51が介在している。

次に、本発明によるパッシベーション膜で被覆した密着型光センサの製造方法について説明する。

まず、ガラスあるいはグレーズしたセラミックの基板61の上全面にわたって電子ビーム蒸着法によってクロム(Cr)を厚さ約3000Åで着膜し、さらにフォトリソグラフィを施すことによって適宜の形状、大きさの下部電極62を形成する。次に、シランガス(SiH_4)をグロー放電によって分解し、基板61上に水素化アモルファスシリコンを厚さ約1μmで堆積して光導電体63を形成す

(6)

る。次に、上部透明電極 64 はスパッタリング法によって ITO (酸化インジウム錫) を厚さ約 1500 Å で層膜して形成する。

上述した方法によって作製した密着型光センサ上にパッシベーション膜を形成するがこれは以下に示す条件に従ってプラズマ CVD 法によって、酸化シリコン膜 51 および窒化シリコン膜 50 を連続して生成する。

酸化シリコン膜 51 は基板 60 の温度 250℃、真空度 0.1 乃至 1.5 Torr、放電出力 50 乃至 250 W、シランガス流量を 3 乃至 20 SCCM (標準 CCM 分)、一酸化二窒素を流量 100 乃至 500 SCCM の条件の下に約 1 時間で膜厚 3000 Å 乃至 2.5 μm に形成した。続いて、窒化シリコン膜 50 は基板温度 250℃、真空度 0.5 乃至 1.5 Torr、放電出力 100 乃至 200 W、シランガス流量 20 SCCM、アンモニア流量 60 SCCM、窒素流量 200 SCCM の条件の下に約 20 分間で膜厚 7000 乃至 9000 Å に形成した。

このようにして製造したセンサは光電流 10^{-7}

(7)

によるパッシベーション膜で被覆した場合 (II) は、パッシベーション膜で被覆しない場合 (I) とほとんど変わらないことがわかる。

なお、本実施例では緩衝膜として酸化シリコン膜を用いたが、これに限らず緩衝膜形成時に光導電体および上部透明電極界面の諸特性を劣化させず、さらに窒化シリコン膜形成時においてその特性を劣化させない材料であれば、緩衝膜として用いることができる。

また、サンドイッチ構造で基板の反対側から光を照射するタイプの密着型光センサのパッシベーション膜について説明したが、これに限らず、プレーナ構造の光電変換素子にも適用できる。

また、太陽電池等の他の光電変換素子のパッシベーション膜としても好適であると考えられる。

以上説明したように本発明によれば、緩衝膜を介在させたパッシベーション膜によって光電変換素子を被覆することにより、該素子の性能を劣化させることなく、素子を保護することができる。

また、緩衝膜および窒化シリコン膜の屈折率が

(9)

$A/cm^2 \cdot Lux$ 、明/暗比約 7000 であり極めて良好なものであった。また、当該センサを 120℃ 2 気圧の条件でプレッシャック試験を 1 時間行なったが、その諸特性は殆んど変化がなかった。

次に、上述したように酸化シリコン膜 51 を介在させた窒化シリコン膜 50 で被覆した密着型光センサ 60 の電流電圧特性について説明する。第 3 図において、(I) 曲線 a および a' は何らパッシベーション膜で被覆しなかった場合の光電流および暗電流を、(II) 曲線 b および b' は本発明によるパッシベーション膜で被覆した場合の光電流および暗電流を、(III) 曲線 c および c' は緩衝膜である酸化シリコン膜 51 のみで被覆した場合の光電流および暗電流を、(IV) 曲線 d および d' は窒化シリコン膜 50 のみで被覆した場合の光電流をそれぞれ示す。図から明らかなように、光電流は (I) 乃至 (IV) の場合でほとんど同じ値 $10^{-5} A/cm^2$ である。また、暗電流は (I) の場合に比べ (II) あるいは (IV) の場合は増加し、特に (IV) の場合は 2 桁近く増加してしまう。しかし、本発明

(8)

適宜の値となるように膜厚を最適化することにより反射防止膜としての機能をも十分に果たすことが可能である。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は密着型光センサの様々な構造を示す部分断面図、第 2 図は本発明に係るパッシベーション膜で被覆した密着型光センサの部分断面図、第 3 図は第 2 図に示した密着型光センサの電流電圧特性曲線を示す。

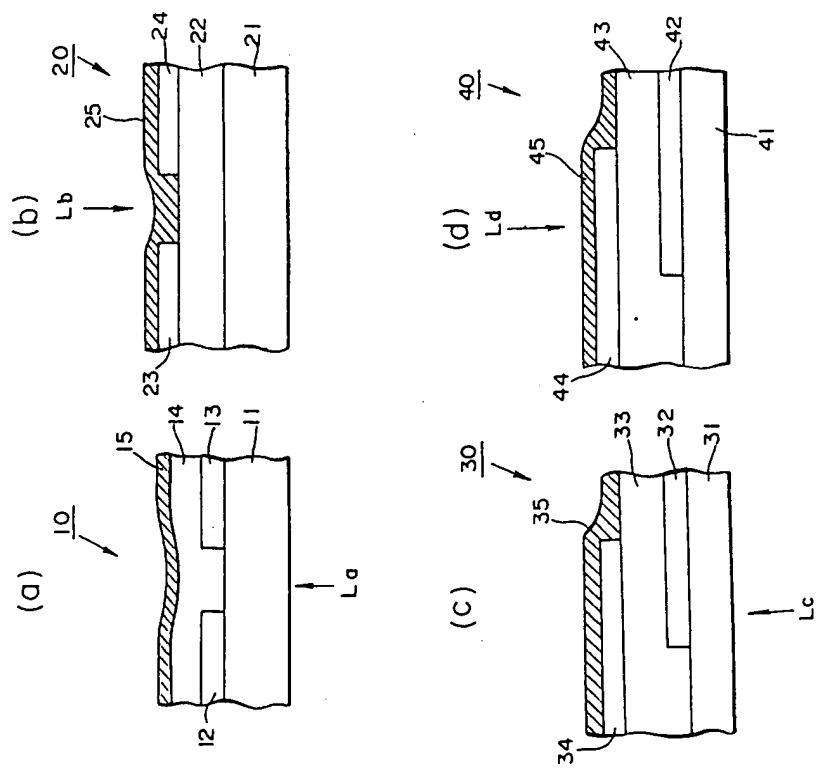
10, 20, 30, 40, 60 … 光センサ、11, 21, 31, 41, 61 … 基板、12, 13, 23, 24 … 対向電極、14, 22, 33, 43, 63 … 光導電体、15, 25, 35, 45 … パッシベーション膜、32 … 下部透明電極、34 … 上部不透明電極、42 … 下部不透明電極、44, 64 … 上部透明電極、50 … 窒化シリコン膜、51 … 酸化シリコン膜、62 … 下部電極。

出願人代理人 木村高久

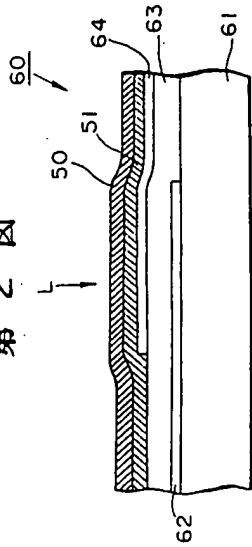


(10)

第 1 図



第 2 図



第 3 図

